

PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 22 March 2001 (22.03.01)	
International application No.: PCT/JP00/05989	Applicant's or agent's file reference: NT00PCT012
International filing date: 04 September 2000 (04.09.00)	Priority date: 09 September 1999 (09.09.99)
Applicant: SUZUKI, Mutsumi et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
04 September 2000 (04.09.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年3月22日 (22.03.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/20590 A1

(51) 国際特許分類⁷: G09G 3/22, H01J 29/04, 31/12

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/05989

(22) 国際出願日: 2000年9月4日 (04.09.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/256246 1999年9月9日 (09.09.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木睦三 (SUZUKI, Mutsumi) [JP/JP]. 楠 敏明 (KUSUNOKI,

Toshiaki) [JP/JP]. 岡井 誠 (OKAI, Makoto) [JP/JP]. 佐川雅一 (SAGAWA, Masakazu) [JP/JP]. 石坂彰利 (ISHIZAKA, Akitoshi) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士 小川勝男 (OGAWA, Katsuo); 〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目9番8号 友泉茅場町ビル 日東国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

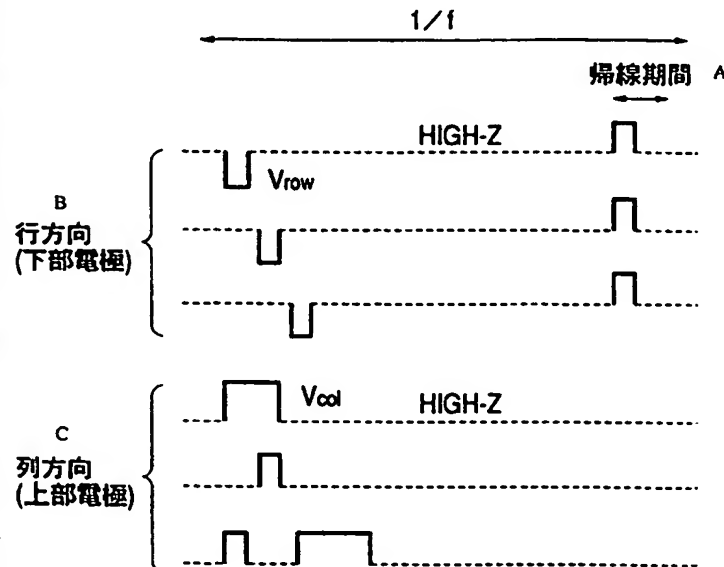
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: IMAGE DISPLAY AND METHOD OF DRIVING IMAGE DISPLAY

(54) 発明の名称: 画像表示装置および画像表示装置の駆動方法



(57) Abstract: An image display in which power consumption of thin-film electron-source matrix is reduced. The thin-film electron-source matrix comprises a plurality of electron-source elements each of which has a structure including a lower electrode, an insulating layer, and an upper electrode formed in this order, and emits electrons from the upper-electrode surface when a voltage of positive polarity is applied to the upper electrode, a plurality of row electrodes each of which applies a driving voltage to the lower electrodes of the electron-source elements in a row direction among the electron source-elements, and a plurality of column electrodes each of which applies a driving voltage to the upper electrodes of the electron-source elements in a column direction among the electron-source elements. A row-electrode driving circuit that supplies the driving voltage to the row electrodes and a column-electrode driving circuit that supplies the driving voltage to the column electrodes to change the non-selected state of row electrodes and/or column electrodes to a high-impedance state.

A FLYBACK PERIOD
B ROW DIRECTION (LOWER ELECTRODES)
C COLUMN DIRECTION (UPPER ELECTRODES)

WO 01/20590 A1



(57) 要約:

本発明は、画像表示装置において、薄膜電子源マトリクスでの消費電力を低減することを目的とするものである。

前記薄膜電子源マトリクスは、下部電極と絶縁層と上部電極とを順に積層した構造を有し上部電極に正極性の電圧を印加した際に上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、前記複数個の電子源素子の中の行方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の行電極と、前記複数個の電子源素子の中の列方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の列電極とを有しており、前記行電極に駆動電圧を供給する行電極駆動回路および前記列電極に駆動電圧を供給する列電極駆動回路は、非選択状態にある行電極および／または列電極を高インピーダンス (HIGH-Z) 状態に設定する。

明 細 書

画像表示装置および画像表示装置の駆動方法

5 技術分野

本発明は、画像表示装置および画像表示装置の駆動方法に係わり、特に、電極－絶縁体－電極の構造を有し、真空中に電子を放出する薄膜型電子源を用いた画像表示装置に適用して有効な技術に関する。

10 背景技術

薄膜型電子源とは、絶縁体に高電界を印加して生成するホットエレクトロンを利用する電子放出素子である。

代表例として、上部電極－絶縁層－下部電極の3層薄膜構造で構成されるMIM (Metal-Insulator-Metal) 型電子源について説明する。

15

図13は、薄膜型電子源の代表例であるMIM型電子源の動作原理を説明するための図である。

上部電極11と下部電極13との間に駆動電圧を印加して、トンネル絶縁層12内の電界を1～10MV/cm以上にすると、下部電極13中のフェルミ準位近傍の電子はトンネル現象により障壁を透過し、トンネル絶縁層12の伝導帯へ注入され、さらに上部電極11へ注入されホットエレクトロンとなる。

20

これらのホットエレクトロンの一部は、トンネル絶縁層12中および上部電極11中で固体との相互作用で散乱を受けエネルギーを失う。

25

この結果、上部電極11－真空10界面に到達した時点では、様々なエネルギーを有したホットエレクトロンがある。

これらのホットエレクトロンのうち、上部電極 11 の仕事関数 ϕ 以上のエネルギーを有するものは、真空 10 中に放出され、それ以外のものは上部電極 11 に流れ込む。

下部電極 13 から上部電極 11 に流れる電子による電流をダイオード電流 (I_d)、真空 10 中に放出される電子による電流を放出電流 (I_e) と呼ぶと、電子放出効率 (I_e / I_d) は $1 / 10^3 \sim 1 / 10^5$ 程度である。

なお、MIM 型薄膜電子源は、例えば、特開平 9-320456 号公報に記載されている。

10 ここで、上部電極 11 と下部電極 13 とを複数本設け、これら複数本の上部電極 11 と下部電極 13 と直交させて、薄膜型電子源をマトリクス状に形成すると任意の場所から電子線を発生させることができるので、画像表示装置の電子源として使用することができる。

15 即ち、各画素毎に薄膜型電子源素子を配置し、そこからの放出電子を真空中で加速した後、蛍光体に照射し、照射した部分の蛍光体を発光させることにより所望の画像を表示する画像表示装置を構成することができる。

薄膜型電子源は、放出電子ビームの直進性に優れるため高精細の表示装置を実現できる、表面汚染の影響を受けにくいので扱いやすい等、画像表示装置用電子放出素子として優れた特徴を有している。

20 なお、薄膜電子源には、前記した MIM 型電子源以外にも、下部電極に半導体を用いた M I S (Metal-Insulator-Semiconductor) 型 (例えば、ジャーナル・オブ・バキューム・サイエンス・アンド・テクノロジーズ B、第 11 巻、429 頁～432 頁 (Journal of Vacuum Science and Technologies B、Vol.11、pp. 429～432) に記載) や、トンネル絶縁層に半導体-絶縁体積層膜を用いたもの (例えば、ジャパニーズ ジャーナル オブ アプライド フィジクス (Japanese Journal of Applied Physics)、Vol.36、Part 2、No.7B、p

p. L939～L941 (1997) に記載)、トンネル絶縁層にポーラスシリコンを用いたもの(例えば、ジャパニーズ ジャーナル オブ アプライド フィジクス(Japanese Journal of Applied Physics)、Vol. 34、Part 2、No. 6A、pp. L705～L707 (1995) に記載)、などが知られている。

薄膜電子源マトリクスを用いた画像表示装置では、陰極線管(Cathode-ray tube; CRT)のようにシャドウマスクを用いず、またビーム偏向回路もないため、その消費電力はCRTよりもやや小さいかあるいは同程度である。

10 薄膜電子源マトリクスを用いた画像表示装置における従来の駆動方法による薄膜電子源マトリクスでの消費電力を概算する。

図14は、従来の薄膜電子源マトリクスの概略構成を示す図である。

15 行電極(下部電極)310と列電極(上部電極)311の各交点に薄膜型電子源素子301が形成されている。

なお、図14では3行×3列の場合を図示しているが、実際には表示装置を構成する画素、あるいはカラー表示装置の場合はサブ画素(sub-pixel)の個数だけ薄膜型電子源素子301が配置されている。

20 即ち、行数Nおよび列数Mは、典型的な例ではそれぞれN=数百～数千行、M=数百～数千列である。

25 なお、カラー画像表示の場合は、赤、青、緑の各サブ画素(sub-pixel)の組み合わせで1画素(pixel)を形成するが、本明細書では、カラー画像表示の場合のサブ画素(sub-pixel)に相当するものも「画素」と呼ぶことにする。また、本明細書においては、画素又はサブ画素を「ドット」とも呼ぶ。

図15は、従来の画像表示装置の駆動方法を説明するためのタイミングチャートである。

行電極 3 1 0 のうちの 1 本（選択された行電極）に、行電極駆動回路 4 1 から振幅 (V_{row}) の負極性のパルス（走査パルス）を印加し、同時に、列電極駆動回路 4 2 から列電極 3 1 1 の何本（選択された列電極）かに振幅 (V_{col}) の正極性パルス（データパルス）を

5 印加する。

二つのパルスが重なった薄膜型電子源素子 3 0 1 には電子放出をするのに十分な電圧が印加されるので電子が放出される。この電子が蛍光体を励起して発光させる。

振幅 (V_{col}) の正極性パルスを印加していない薄膜型電子源素子

10 3 0 1 では十分な電圧が印加されず、電子放出を起こさない。

選択する行電極 3 1 0、即ち、走査パルスを印加する行電極 3 1 0 を順次選択し、その行に対応して列電極 3 1 1 に印加するデータパルスも変化させる。

1 フィールド期間の中で全ての行をこのようにして走査すると、

15 任意の画像に対応した画像を表示できる。

1 フィールド内のある期間に、逆極性のパルス（反転パルス）を全ての行電極に印加する。

これにより薄膜型電子源素子 3 0 1 を安定に動作させることができる。

20 今、各薄膜型電子源素子 3 0 1 の 1 個あたりの静電容量を C_e 、列電極 3 1 1 の本数を M 、行電極 3 1 0 の本数を N としたときの、従来の駆動方法での駆動回路の無効消費電力を求めてみる。

無効消費電力とは、駆動する素子の静電容量に電荷を充電・放電させるのに消費する電力であり、発光には寄与しない。

25 まず走査パルスの印加に伴う無効消費電力を求める。

行電極 3 1 0 に振幅 (V_{row}) のパルスを 1 回印加した場合の無効電力は下記 (1) 式で表される。

$$M \cdot C_e \cdot (V_{row})^2 \quad \dots \dots \dots (1)$$

1 秒間に画面を書き換える回数（フィールド周波数）を f とすると、 N 本の行電極全体での無効電力（ P_{rov} ）は下記（2）で表される。

$$P_{rov} = f \cdot N \cdot M \cdot C_e \cdot (V_{rov})^2 \quad \dots \dots \dots (2)$$

- 5 同様にして、反転パルスの印加に伴う容量充放電電力（ P_r ）は下記（3）で表される。

$$P_r = f \cdot N \cdot M \cdot C_e \cdot (V_r)^2 \quad \dots \dots \dots (3)$$

ここで、 V_r は、行電極 310 に印加する反転パルスの電圧振幅である。

- 10 1 本の列電極 311 には N 個の薄膜型電子源素子 301 が接続されているから、 M 本の列電極全体での無効電力（ P_{col} ）は、 M 本全ての列電極 311 にパルス電圧を印加する場合は下記（4）で表される。

$$P_{col} = f \cdot M \cdot N \cdot (N \cdot C_e \cdot (V_{col})^2) \quad \dots \dots (4)$$

- 15 画面を 1 回書き換える期間（1 フィールド期間）に列電極には N 回パルスを印加するので、 P_{rov} とくらべて N が余分に乘ぜられる。

なお、 M 本の列電極 311 のうち、 m 本にパルス電圧を印加する場合は、前記（4）式の M を m に置き換えた形になる。

- 一例として、代表的な値、 $f = 60 \text{ Hz}$ 、 $N = 480$ 、 $M = 19$
20 20 、 $C_e = 0.1 \text{ nF}$ 、 $V_{rov} = V_r = V_{col} = 4 \text{ V}$ を用いると、 $P_{rov} = P_r = 0.09 \text{ [W]}$ 、 $P_{col} = 42 \text{ [W]}$ となる。

この場合、薄膜型電子源素子自体の消費電力は 1.6 [W] 程度なので、全消費電力は 44 [W] 程度となる。これは実用上問題ない消費電力である。

- 25 しかし、更に低消費電力化を図りたい場合は、データパルス印加に伴う無効電力 P_{col} を削減することが有効であることがわかる。

このように、CRT に対応した画像表示装置として用いる場合は、従来の技術でも消費電力の点からは問題ない。

しかしながら、薄膜電子源を用いた画像表示装置の特徴は、薄型の画像表示装置が実現可能なことである。

このような薄型表示装置においては、ポータブルな画像表示装置としての用途があり、この場合、消費電力は一層低減することが望ましい。

発明の開示

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、画像表示装置において、薄膜電子源マトリクスでの消費電力を低減することが可能となる技術を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、画像表示装置の駆動法において、薄膜電子源マトリクスでの消費電力を低減することが可能となる技術を提供することにある。

15 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

本発明は、図1のタイミングチャートに示すように、例えば、非選択状態にある行電極310、あるいは、非選択状態にある行電極310と列電極311とを高インピーダンス状態に設定することを
20 特徴とする。

行電極310あるいは列電極311を高インピーダンス状態に設定するには、例えば、行電極駆動回路41あるいは列電極駆動回路42の内部で、行電極310あるいは列電極311に接続される出力信号線をフローティング状態にする等の方法がある。

25 次に、本発明の画像表示装置の駆動方法による薄膜電子源マトリクスでの消費電力を概算する。

まず、非選択状態の行電極310に駆動電圧を供給する行電極駆動回路41の出力を高インピーダンス状態にした場合を考える。

図 2 は、1 本の行電極（図 2 の選択走査線）3 1 0 を選択し、残りの（N-1）本の行電極（図 2 の非選択走査線）3 1 0 を高インピーダンス状態とし、同時に m 本の列電極（図 2 の選択データ線）3 1 1 を選択し、（M-m）本の非選択列電極（図 2 の非選択データ線）3 1 1 をグラウンド電位に固定した場合の等価回路を示す図である。

図 2 に示すように、選択行電極 3 1 0 と選択列電極 3 1 1 との交点にある m 個の薄膜型電子源素子 3 0 1 以外にも、非選択行電極 3 1 0 と非選択列電極 3 1 1 とを経由した回路ネットワークも考慮しなければならない。

図 2 に示す等価回路において、1 本の選択行電極 3 1 0 と m 本の選択列電極 3 1 1 との間の静電容量 $C_1(m)$ は下記（5）式で表される。

$$C_1(m) = \left\{ m + \frac{m(M-m)(N-1)}{M} \right\} C_e$$

15 (5)

図 3 は、 $C_1(m)$ が m とともにどのように変化するかを示すグラフである。

この図 3 において、縦軸は、全列電極 3 1 1 の出力容量を 1 画素当たりの静電容量 C_e で割った単位で示している。

20 また、図 3 では、 $N=500$ 、 $M=3000$ であり、図中、○印は従来の駆動方法の場合、●印が本発明の駆動方法による場合である。

$C_1(m)$ は $m=M/2$ の時最大になるが、それでも、従来の駆動法の場合の最大値の $1/4$ である。

25 したがって、本発明の駆動法により、データパルス印加に伴う無効電力（ P_{loss} ）を $1/4$ に低減できる。

次に、非選択状態の列電極 3 1 1 も高インピーダンス状態にした

場合を考える。

図 4 は、1 本の行電極（図 4 の選択走査線）3 1 0 を選択し、残りの（N-1）本の行電極（図 4 の非選択走査線）3 1 0 を高インピーダンス状態とし、同時に m 本の列電極（図 4 の選択データ線）3 1 1 を選択し、（M-m）本の非選択列電極（図 4 の非選択データ線）3 1 1 を高インピーダンス状態にした場合の等価回路を示す図である。

この図 4 に示す等価回路において、1 本の選択行電極 3 1 0 と m 本の選択列電極 3 1 1 との間の静電容量 $C_2(m)$ は下記（6）式で表される。

$$C_2(m) = \left\{ m + \frac{m(M-m)(N-1)}{M+m(N-1)} \right\} C_e$$

. (6)

図 5 は、 $C_2(m)$ が m とともにどのように変化するかを示すグラフである。

この図 5 において、縦軸は、全列電極 3 1 1 の出力容量を 1 画素当たりの静電容量 C_e で割った単位で示している。

また、図 5 では、 $N=500$ 、 $M=3000$ であり、図中、○印は $C_2(m)$ であり、●印は、比較のために、非選択走査電極のみを高インピーダンス状態にした場合（ $C_1(m)$ ）である。

例えば、 $m=M/2$ においては、 $C_2(m)$ は $C_1(m)$ よりも更に $1/100$ 以下に低減される。

したがって、本発明の駆動法により、データパルス印加に伴う無効電力（ $P_{e,1}$ ）を従来より $1/100$ 以下に低減できる。

一般に、液晶表示装置などマトリクス型ディスプレイの駆動方法においては、ある電極を高インピーダンス状態にすることは避けている。

これは、高インピーダンス状態の電極があると、クロストーク現

象が発生しやすくなり画質劣化が発生したり、場合によっては所望の画像が表示できないなどの障害が発生するためである。

本発明者らは、この高インピーダンス状態の導入によるクロストーク発生は、高インピーダンス状態の電極は、その電圧値が不定であり、その周辺のドットの点灯個数（即ち、表示画像）や隣接電極の電圧変化などにより変化するためであることに着目した。

本発明を考案するに至ったもう一つのポイントは、薄膜型電子源は、十分な電流を外部回路から供給しなければ電子を放出しないこと、即ち、電流駆動素子としての側面を有することに着目したことである。

先に述べたように、薄膜電子源からの電子放出機構は、トンネル絶縁層内の電界により発生したトンネル電流をホットエレクトロンとして利用するものであり、この点では電圧駆動型である。

しかし、放出電流（ I_e ）がトンネル電流の 10^{-3} 程度であるので、所望の放出電流を得るには、その 10^3 倍程度の電流を外部回路から供給しなければならない。このために電流駆動素子としての側面を持つ。

このため、薄膜型電子源においては、電極の電位が所望の値以外であっても、そのインピーダンスが十分高ければ、電子放出は起こらない。

このため、薄膜型電子源においては、本発明の駆動方法を用いてもクロストークが発生しない。

本発明は、前記知見に基づいて成されたものであり、本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、前記複数個の電子

源素子の中の行（または列）方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第１の電極と、前記複数の電子源素子の中の列（または行）方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第２の電極とを有する第１の基板と、枠部材と、蛍光体を有する第２の基板とを備え、前記第１の基板、前記枠部材および前記第２の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる表示素子を備える画像表示装置であって、前記非選択状態の第１の電極を、前記選択状態の第１の電極よりも高インピーダンス状態に設定すること、あるいは、前記非選択状態の第１の電極および第２の電極を、前記選択状態の第１の電極および第２の電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする。

なお、本発明の結果に基づき、非選択状態の電極を高インピーダンスにするという観点から先行技術調査を行った。

その結果、本発明で対象としている薄膜型電子源を用いた画像表示装置においては、該当技術は見つからなかった。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の画像表示装置の駆動方法を説明するための図、図２は、本発明の画像表示装置の駆動方法における電極間容量を計算するための等価回路を示す図、図３は、図２の等価回路により求められた電極間容量の変化を示すグラフ、図４は、本発明の画像表示装置の駆動方法における電極間容量を計算するための等価回路を示す図、図５は、図４の等価回路により求められた電極間容量の変化を示すグラフ、図６は、本発明の実施の形態１の電子源板の薄膜電子源マトリクスの一部の構成を示す平面図、図７は、本発明の実施の形態１の電子源板と蛍光表示板との位置関係を示す平面図、図８は、本発明の実施の形態１の画像表示装置の構成を示す要部断面図、図９は、本発明の実施の形態１の電子源板の製造方法を説明す

るための図、図 10 は、本発明の実施の形態 1 の表示パネルに、駆動回路を接続した状態を示す結線図、図 11 は、図 10 に示す各駆動回路から出力される駆動電圧の波形の一例を示すタイミングチャート、図 12 は、本発明の実施の形態 2 の画像表示装置において、
5 行電極駆動回路および列電極駆動回路から出力される駆動電圧の波形の一例を示すタイミングチャート、図 13 は、薄膜電子源の動作原理を説明するための図、図 14 は、従来の薄膜電子源マトリクス
の概略構成を示す図、図 15 は、従来の画像表示装置の駆動方法を説明するための図である。

10

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

15 [実施の形態 1]

本発明の実施の形態 1 の画像表示装置は、電子放出電子源である薄膜型電子源マトリクスと蛍光体との組み合わせによって、各ドットの輝度変調素子を形成した表示パネル（本発明の表示素子）を用い、当該表示パネルの行電極及び列電極に駆動回路を接続して構成
20 される。

ここで、表示パネルは、薄膜電子源マトリクスが形成された電子源板と蛍光体パターンが形成された蛍光表示板とから構成される。

25

図 6 は、本実施の形態の電子源板の薄膜電子源マトリクスの一部の構成を示す平面図であり、図 7 は、本実施の形態の電子源板と蛍光表示板との位置関係を示す平面図である。

また、図 8 は、本実施の形態の画像表示装置の構成を示す要部断面図であり、同図（a）は、図 6 および図 7 に示す A－B 切断線に沿う断面図、同図（b）は、図 6 および図 7 に示す C－D 切断線に

沿う断面図である。

但し、図 6 および図 7 においては、基板 1 4 の図示は省略している。

さらに、図 8 では、高さ方向の縮尺は任意である。即ち、下部電
5 極 1 3 や上部電極バスライン 3 2 などは数 μ m 以下の厚さであるが、
基板 1 4 と基板 1 1 0 との距離は 1 ~ 3 mm 程度の長さである。

また、以下の説明では、3 行 \times 3 列の電子源マトリクスを用いて
説明するが、実際の表示パネルでの行・列数は、数 1 0 0 行 ~ 数 1
0 0 0 行、および数千列になることは言うまでもない。

10 また、図 6 において、点線で囲まれた領域 3 5 は電子放出部（本
発明の電子源素子）を示す。

この電子放出部 3 5 はトンネル絶縁層 1 2 で規定された場所で、
この領域内から電子が真空中に放出される。

電子放出部 3 5 は上部電極 1 1 で覆われるため平面図には現れな
15 いので、点線で図示してある。

図 9 は、本実施の形態の電子源板の製造方法を説明するための図
である。

以下、図 9 を用いて、本実施の形態の電子源板の薄膜電子源マト
リクスの製造方法について説明する。

20 なお、この図 9 では、図 6 および図 7 に示す、行電極 3 1 0 の一
つと列電極 3 1 1 の一つとの交点に形成する一つの薄膜型電子源 3
0 1 のみを取り出して描いているが、実際には、図 6 および図 7 に
示すように複数の薄膜型電子源 3 0 1 がマトリクス状に配置されて
いる。

25 さらに、図 9 の右の列は平面図であり、左の列は、右の図の中の
A - B 線に沿う断面図である。

ガラスなどの絶縁性基板 1 4 上に、下部電極 1 3 用の導電膜を、
例えば、3 0 0 nm の膜厚に形成する。

下部電極 13 用の材料としては、例えば、アルミニウム (Al ; 以下、Al と称する。) 合金を用いることができる。

ここでは、Al-ネオジム (Nd ; 以下、Nd と称する。) 合金を用いた。

- 5 この Al 合金膜の形成には、例えば、スパッタリング法や抵抗加熱蒸着法などを用いる。

次に、この Al 合金膜を、フォトリソグラフィによるレジスト形成と、それに続くエッチングとによりストライプ状に加工し、図 9 (a) に示すように、下部電極 13 を形成する。

- 10 ここで、下部電極 13 は行電極 310 の役割も兼ねる。

ここで用いるレジストはエッチングに適したものであればよく、また、エッチングもウェットエッチング、ドライエッチングのいずれも可能である。

- 15 次に、レジストを塗布して紫外線で露光してパターンニングし、図 9 (b) に示すように、レジストパターン 501 を形成する。

レジストには、例えば、キノンジアザイド系のポジ型レジストを用いる。

次に、レジストパターン 501 を付けたまま、陽極酸化を行い、図 9 (c) に示すように、保護絶縁層 15 を形成する。

- 20 本実施の形態では、この陽極酸化において化成電圧 100 V 程度とし、保護絶縁層 15 の膜厚を 140 nm 程度とした。

レジストパターン 501 をアセトンなどの有機溶媒で剥離した後、レジストで被覆されていた下部電極 13 表面を再度陽極酸化して、図 9 (d) に示すように、トンネル絶縁層 12 を形成する。

- 25 本実施の形態では、この再陽極酸化において化成電圧を 6 V に設定し、トンネル絶縁層膜厚を 8 nm とした。

次に、上部電極バスライン 32 用の導電膜を形成し、レジストをパターンニングしてエッチングを行い、図 9 (e) に示すように、上

部電極バスライン 3 2 を形成する。

本実施例では、上部電極バスライン 3 2 は、A 1 合金を用い、膜厚は 3 0 0 n m 程度とした。

5 なお、この上部電極バスライン 3 2 の材料としては、金 (A u) なども用いても良い。

なお、上部電極バスライン 3 2 は、パターンの端がテーパー状になるようにエッチングをし、この後で形成する上部電極 1 1 がパターンの端での段差による断線を起こさないようにする。

ここで、上部電極バスライン 3 2 は列電極 3 1 1 の役割も兼ねる。

10 次に、膜厚 1 n m のイリジウム (I r)、膜厚 2 n m の白金 (P t)、膜厚 3 n m の金 (A u) を、この順でスパッタリングにより形成する。

15 レジストとエッチングによるパターン化により、I r - P t - A u の積層膜をパターン化し、図 9 (f) に示すように、上部電極 1 1 とする。

なお、図 9 (f) において、点線で囲まれた領域 3 5 は電子放出部を示す。

電子放出部 3 5 はトンネル絶縁層 1 2 で規定された場所で、この領域内から電子が真空中に放出される。

20 以上のプロセスにより、基板 1 4 上に薄膜電子源マトリクスが完成する。

前記したように、この薄膜電子源マトリクスにおいては、トンネル絶縁層 1 2 で規定された領域 (電子放出部 3 5)、即ち、レジストパターン 5 0 1 で規定した領域から電子が放出される。

25 さらに、電子放出部 3 5 の周辺部には、厚い絶縁膜である保護絶縁層 1 5 を形成してあるため、上部電極 - 下部電極間に印加される電界が下部電極 1 3 の辺または角部に集中しなくなり、長時間にわたって安定な電子放出特性が得られる。

本実施の形態の蛍光表示板は、ソーダガラス等の基板 1 1 0 に形成されるブラックマトリクス 1 2 0 と、このブラックマトリクス 1 2 0 の溝内に形成される赤 (R) ・ 緑 (G) ・ 青 (B) の蛍光体 (1 1 4 A ~ 1 1 4 C) と、これらの上に形成されるメタルバック膜 1 2 2 とで構成される。

以下、本実施の形態の蛍光表示板の作成方法について説明する。

まず、表示装置のコントラストを上げる目的で、基板 1 1 0 上に、ブラックマトリクス 1 2 0 を形成する (図 8 (b) 参照)。

次に、赤色蛍光体 1 1 4 A、緑色蛍光体 1 1 4 B、青色蛍光体 1 1 4 C を形成する。

これら蛍光体のパターン化は、通常の陰極線管の蛍光面に用いられるのと同様に、フォトリソグラフィを用いて行った。

蛍光体としては、例えば、赤色に $Y_2O_2S : Eu$ (P 2 2 - R)、緑色に $ZnS : Cu, Al$ (P 2 2 - G)、青色に $ZnS : Ag$ (P 2 2 - B) を用いた。

次いで、ニトロセルロースなどの膜でフィルミングした後、基板 1 1 0 全体に Al を、膜厚 5 0 ~ 3 0 0 nm 程度蒸着してメタルバック膜 1 2 2 とする。

その後、基板 1 1 0 を 4 0 0 °C 程度に加熱してフィルミング膜や P V A などの有機物を加熱分解する。このようにして、蛍光表示板が完成する。

このように製作した電子源板と、蛍光表示板とを、スペーサ 6 0 を挟み込んでフリットガラスを用いて封着する。

蛍光表示板に形成された蛍光体 (1 1 4 A ~ 1 1 4 C) と、電子源板の薄膜電子源マトリクスとの位置関係は図 7 に示したとおりである。

なお、図 7 では、蛍光体 (1 1 4 A ~ 1 1 4 C) やブラックマトリクス 1 2 0 と、基板上構成物との位置関係を示すために、基板 1

10 上の構成物は斜線のみで示してある。

電子放出部 35、即ち、トンネル絶縁層 12 が形成された部分と、
蛍光体 114 の幅との関係が重要である。

本実施の形態では、薄膜型電子源 301 から放出される電子ビームは多少空間的に広がることを考慮して、電子放出部 35 の幅は蛍
5 光体 (114A~114C) の幅よりも狭く設計している。

また、基板 110 と基板 14 との間の距離は、1~3mm 程度とした。

スペーサ 60 は、表示パネル内部を真空にしたときに、大気圧の外
10 部からの力による表示パネルの破損を防ぐために挿入される。

したがって、基板 14、基板 110 に厚さ 3mm のガラスを用いて、幅 4cm×長さ 9cm 程度以下の表示面積の表示装置を製作する場合には、基板 110 と基板 14 自体の機械強度で大気圧に耐え得るので、スペーサ 60 を挿入する必要はない。

15 スペーサ 60 の形状は、例えば、図 7 に示すように、直方体形状とする。

また、ここでは、3 行毎にスペーサ 60 の支柱を設けているが、機械強度が耐える範囲で、支柱の数 (配置密度) を減らしてかまわない。

20 スペーサ 60 としては、ガラス製またはセラミクス製で、板状あるいは柱状の支柱を並べて配置する。

なお、図 8 (a) において、スペーサ 60 が基板 14 側に接していないように見えるが、実際には基板 14 上の列電極 311 に接している。

25 図 8 (a) では列電極 311 の膜厚分だけ隙間が出来るわけである。

封着した表示パネルは、 1×10^{-7} Torr 程度の真空中に排気して、封止する。

表示パネル内の真空度を高真空に維持するために、封止の直前あるいは直後に、表示パネル内の所定の位置（図示せず）でゲッター膜の形成またはゲッター材の活性化を行う。

例えば、バリウム（Ba）を主成分とするゲッター材の場合、高周波誘導加熱によりゲッター膜を形成できる。

このようにして、薄膜電子源マトリクスを用いた表示パネルが完成する。

本実施の形態では、基板 110 と基板 14 との間の距離が 1 ～ 3 mm 程度と大きいので、メタルバック 122 に印加する加速電圧を 3 ～ 6 K V と高電圧にでき、したがって、前記したように、蛍光体（114A ～ 114C）には陰極線管（CRT）用の蛍光体を使用することができる。

図 10 は、本実施の形態の表示パネルに、駆動回路を接続した状態を示す結線図である。

行電極 310（下部電極 13）は行電極駆動回路 41 に接続され、列電極 311（上部電極バスライン 32）は列電極駆動回路 42 に接続される。

ここで、各駆動回路（41，42）と、電子源板との接続は、例えば、テープキャリアパッケージを異方性導電膜で圧着したものや、各駆動回路（41，42）を構成する半導体チップを、電子源板の基板 14 上に直接実装するチップオンガラス等によって行う。

メタルバック膜 122 には、加速電圧源 43 から 3 ～ 6 K V 程度の加速電圧が常時印加される。

図 11 は、図 10 に示す各駆動回路から出力される駆動電圧の波形の一例を示すタイミングチャートである。

なお、同図において、点線は高インピーダンス出力であることを示している。

実際には、出力インピーダンスを 1 ～ 10 M Ω 程度とすれば良く、

本実施例では $5\text{ M}\Omega$ とした。

ここで、 n 番目の行電極 310 を R_n 、 m 番目の列電極 311 を C_m 、 n 番目の行電極 310 と、 m 番目の列電極 311 との交点のドットを (n, m) で表すことにする。

- 5 時刻 t_0 ではいずれの電極も電圧ゼロであるので電子は放出されず、したがって、蛍光体 (114A~114C) は発光しない。

時刻 t_1 において、 R_1 の行電極 310 に、行電極駆動回路 41 から (V_{R1}) なる駆動電圧を、(C_1, C_2) の列電極 311 に、列電極駆動回路 42 から (V_{C1}) なる駆動電圧を印加する。

- 10 ドット (1, 1)、(1, 2) の上部電極 11 と下部電極 13 との間には ($V_{C1} - V_{R1}$) なる電圧が印加されるので、($V_{C1} - V_{R1}$) の電圧を電子放出開始電圧以上に設定しておけば、この2つのドットの薄膜型電子源からは電子が真空中に放出される。

本実施の形態では、 $V_{R1} = -5\text{ V}$ 、 $V_{C1} = 4.5\text{ V}$ とした。

- 15 放出された電子は、メタルバック膜 122 に印加された電圧により加速された後、蛍光体 (114A~114C) に衝突し、蛍光体 (114A~114C) を発光させる。

- また、この期間、他の (R_2, R_3) の行電極 310 は高インピーダンス状態なので、列電極 311 の電圧値に関わらず電子は放出せず、対応する蛍光体 (114A~114C) も発光しない。
- 20

時刻 t_2 において、 R_2 の行電極 310 に、行電極駆動回路 41 から (V_{R1}) なる駆動電圧を印加し、 C_1 の列電極 311、列電極駆動回路 42 から (V_{C1}) なる電圧を印加すると、同様に、ドット (2, 1) が点灯する。

- 25 ここで、図 11 に示す電圧波形の駆動電圧を、行電極 310 および列電極 311 に印加すると、図 10 の斜線を施したドットのみが点灯する。

このようにして、列電極 311 に印加する信号を変えることによ

り、所望の画像または情報を表示することができる。

また、列電極 3 1 1 に印加する駆動電圧 (V_{c1}) の大きさを画像信号に合わせて適宜変えることにより、階調のある画像を表示することができる。

- 5 なお、トンネル絶縁層 1 2 中に蓄積される電荷を開放するために、図 1 1 の時刻 t_4 において、全ての行電極 3 1 0 に、行電極駆動回路 4 1 から (V_{R2}) なる駆動電圧を印加し、同時に、全ての列電極に、列電極駆動回路 4 2 から 0 V の駆動電圧を印加する。

- 10 ここで、 $V_{R2} = 5 \text{ V}$ であるので、薄膜型電子源 3 0 1 には $-V_{R2} = -5 \text{ V}$ の電圧が印加される。

このように、電子放出時とは逆極性の電圧 (反転パルス) を印加することにより薄膜電子源の寿命特性を向上できる。

- 15 なお、反転パルスを印加する期間 (図 1 1 の $t_4 \sim t_5$ 、 $t_8 \sim t_9$) としては、映像信号の垂直帰線期間を用いると、映像信号との整合性が良い。

以上説明したように、本実施の形態では、非選択状態の行電極 3 1 0 を高インピーダンス状態に設定しているので、先に説明したように、消費電力を低減することが可能となる。

[実施の形態 2]

- 20 本発明の実施の形態 2 の画像表示装置に用いる表示パネル、および表示パネルと駆動回路との結線方法とは、前記実施の形態 1 と同じである。

- 25 図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 の画像表示装置において、行電極駆動回路 4 1 および列電極駆動回路 4 2 から出力される駆動電圧の波形の一例を示すタイミングチャートである。

なお、本実施の形態においても、メタルバック膜 1 2 2 には加速電圧源 4 3 から 3 ~ 6 K V 程度の加速電圧が常時印加される。

また、図 1 2 において、点線は高インピーダンス出力であること

を示す。

実際には出力インピーダンスを $1 \sim 10 \text{ M}\Omega$ 程度とすれば良く、本実施の形態では $5 \text{ M}\Omega$ とした。

ここで、前記実施の形態 1 と同様、 n 番目の行電極 310 を R_n 、
5 m 番目の列電極 311 を C_m 、 n 番目の行電極 310 と、 m 番目の列電極 311 との交点のドットを (n, m) で表すことにする。

時刻 t_0 ではいずれの電極も電圧ゼロであるので電子は放出されず、したがって、蛍光体 (114A~114C) は発光しない。

時刻 t_1 において、 R_1 の行電極 310 に、行電極駆動回路 41
10 から (V_{R1}) なる駆動電圧を、 (C_1, C_2) の列電極 311 に、列電極駆動回路 42 から (V_{C1}) なる駆動電圧を印加する。

ドット $(1, 1)$ 、 $(1, 2)$ の上部電極 11 と下部電極 13 との間には $(V_{C1} - V_{R1})$ なる電圧が印加されるので、 $(V_{C1} - V_{R1})$ の電圧を電子放出開始電圧以上に設定しておけば、この 2 つのド
15 ットの薄膜型電子源からは電子が真空中に放出される。

本実施の形態では、 $V_{R1} = -5 \text{ V}$ 、 $V_{C1} = 4.5 \text{ V}$ とした。

放出された電子は、メタルバック膜 112 に印加された電圧により加速された後、蛍光体 (114A~114C) に衝突し、蛍光体 (114A~114C) を発光させる。

20 また、この期間、他の (R_2, R_3) の行電極 310 は高インピーダンス状態なので、列電極 311 の電圧値に関わらず電子は放出せず、対応する蛍光体 (114A~114C) も発光しない。

また、この期間、 C_3 の列電極 311 は高インピーダンス状態なので、ドット $(1, 3)$ から電子は放出されず、対応する蛍光体 (114A~114C) も発光しない。
25

時刻 t_2 において、 R_2 の行電極 310 に、行電極駆動回路 41 から (V_{R1}) なる駆動電圧を印加し、 C_1 の列電極 311 に、列電極駆動回路 42 から (V_{C1}) なる電圧を印加すると、同様に、ドッ

ト (2, 1) が点灯する。

ここで、図 12 に示す電圧波形の駆動電圧を、行電極 310 および列電極 311 に印加すると、図 10 の斜線を施したドットのみが点灯する。

- 5 このようにして、列電極 311 に印加する信号を変えることにより、所望の画像または情報を表示することができる。

また、列電極 311 に印加する駆動電圧 (V_{c1}) のパルス幅を画像信号に合わせて適宜変えることにより、階調のある画像を表示することができる。

- 10 なお、トンネル絶縁層 12 中に蓄積される電荷を開放するために、図 12 の時刻 t_4 において、全ての行電極 310 に、行電極駆動回路 41 から (V_{R2}) なる駆動電圧を印加し、同時に、全ての列電極に、列電極駆動回路 42 から 0 V の駆動電圧を印加する。

- 15 ここで、 $V_{R2} = 5 \text{ V}$ であるので、薄膜型電子源 301 には $-V_{R2} = -5 \text{ V}$ の電圧が印加される。

このように電子放出時とは逆極性の電圧 (反転パルス) を印加することにより薄膜電子源の寿命特性を向上できる。

- 20 なお、反転パルスを印加する期間 (図 12 の $t_4 \sim t_5$ 、 $t_8 \sim t_9$) としては、映像信号の垂直帰線期間を用いると、映像信号との整合性が良い。

以上説明したように、本実施の形態では、非選択状態の行電極 310 のみでなく、非選択状態の列電極 311 も高インピーダンス状態に設定しているので、前記実施の形態 1 よりも、更に消費電力を低減できることは前記したとおりである。

- 25 以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

産業上の利用可能性

- 本発明にかかる画像表示装置およびその駆動方法は、特に、真空中に電子を放出する薄膜型電子源を用いた画像表示装置において、
- 5 薄膜電子源アレイの駆動に伴う無効電力を低減し、消費電力を低減することが可能となる技術を実現するものであり、産業上の利用可能性は大である。

請 求 の 範 囲

1. 下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、

- 5 前記複数個の電子源素子の中の行（または列）方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第1の電極と、

前記複数個の電子源素子の中の列（または行）方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第2の電極とを有する第1の基板と、

- 10 枠部材と、

蛍光体を有する第2の基板とを備え、前記第1の基板、前記枠部材および前記第2の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる表示素子と、

前記各第1の電極に駆動電圧を供給する第1の駆動手段と、

- 15 前記各第2の電極に駆動電圧を供給する第2の駆動手段とを備える画像表示装置であって、

前記第1の駆動手段は、非選択状態の前記第1の電極を、選択状態の前記第1の電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置。

- 20 2. 下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、

前記複数個の電子源素子の中の行（または列）方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第1の電極と、

- 25 前記複数個の電子源素子の中の列（または行）方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第2の電極とを有する第1の基板と、

枠部材と、

蛍光体を有する第2の基板とを備え、前記第1の基板、前記枠部材および前記第2の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる表示素子と、

前記各第1の電極に駆動電圧を供給する第1の駆動手段と、

- 5 前記各第2の電極に駆動電圧を供給する第2の駆動手段とを備える画像表示装置であって、

前記第1の駆動手段は、非選択状態の前記第1の電極を、選択状態の前記第1の電極よりも高インピーダンス状態に設定し、

- 10 前記第2の駆動手段は、非選択状態の前記第2の電極を、選択状態の前記第2の電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置。

3. 前記高インピーダンスは、 $1\text{ M}\Omega$ 以上のインピーダンスであることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の画像表示装置。

- 15 4. 前記第1の駆動手段は、非選択状態の第1の電極をフローティング状態にすることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の画像表示装置。

5. 前記第2の駆動手段は、非選択状態の第2の電極をフローティング状態にすることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の画像表示装置。
- 20

6. 前記各電子源素子は、前記上部電極と電気的に接続され、前記第2の電極を兼用する上部電極バスラインを有することを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の画像表示装置。

7. 前記第1の電極は、前記各電子源素子の下部電極を兼用することを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の画像表示装置。
- 25

8. 前記下部電極は、金属で構成されることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の画像表示装置。

9. 前記下部電極は、半導体で構成されることを特徴とする請求の

範囲第 1 項又は第 2 項に記載の画像表示装置。

10. 前記絶縁層は、半導体と絶縁体との積層膜で構成されることを特徴とする請求の範囲第 1 項又は第 2 項に記載の画像表示装置。

11. 下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、

前記複数個の電子源素子の中の行（または列）方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第 1 の電極と、

10 前記複数個の電子源素子の中の列（または行）方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第 2 の電極とを有する第 1 の基板と、

枠部材と、

15 蛍光体を有する第 2 の基板とを備え、前記第 1 の基板、前記枠部材および前記第 2 の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる画像表示装置の駆動方法であって、

非選択状態の前記第 1 の電極を、選択状態の前記第 1 の電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置の駆動方法。

12. 下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、

前記複数個の電子源素子の中の行（または列）方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第 1 の電極と、

25 前記複数個の電子源素子の中の列（または行）方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第 2 の電極とを有する第 1 の基板と、

枠部材と、

蛍光体を有する第 2 の基板とを備え、前記第 1 の基板、前記枠部

材および前記第 2 の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる画像表示装置の駆動方法であって、

- 5 前記非選択状態の第 1 の電極を、前記選択状態の第 1 の電極よりも高インピーダンス状態に設定し、かつ、前記非選択状態の第 2 の電極を、前記選択状態の第 2 の電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置の駆動方法。

1 3. 前記高インピーダンスは、1 M Ω 以上のインピーダンスであることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項又は第 1 2 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

- 10 1 4. 前記非選択状態の第 1 の電極をフローティング状態にすることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項又は第 1 2 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

- 15 1 5. 前記非選択状態の第 2 の電極をフローティング状態にすることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

1 6. 下部電極と、上部電極とを有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数の薄膜電子源と、

- 20 前記複数の薄膜電子源の中の行（または列）方向の薄膜電子源の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第 1 の電極と、

前記複数の薄膜電子源の中の列（または行）方向の薄膜電子源の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第 2 の電極とを有する第 1 の基板と、

枠部材と、

- 25 蛍光体を有する第 2 の基板とを備え、前記第 1 の基板、前記枠部材および前記第 2 の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる表示素子と、

前記各第 1 の電極に駆動電圧を供給する第 1 の駆動手段と、

前記各第 2 の電極に駆動電圧を供給する第 2 の駆動手段とを備える画像表示装置であって、

- 前記第 1 の駆動手段は、非選択状態の前記第 1 の電極を、選択状態の前記第 1 の電極よりも高インピーダンス状態に設定することを
5 特徴とする画像表示装置。

1 7. 下部電極と、上部電極とを有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数個の薄膜電子源と、

- 前記複数個の薄膜電子源の中の行（または列）方向の薄膜電子源
10 の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第 1 の電極と、

前記複数個の薄膜電子源の中の列（または行）方向の薄膜電子源の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第 2 の電極とを有する第 1 の基板と、

枠部材と、

- 15 蛍光体を有する第 2 の基板とを備え、前記第 1 の基板、前記枠部材および前記第 2 の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる表示素子と、

前記各第 1 の電極に駆動電圧を供給する第 1 の駆動手段と、

- 前記各第 2 の電極に駆動電圧を供給する第 2 の駆動手段とを備える
20 画像表示装置であって、

前記第 1 の駆動手段は、非選択状態の前記第 1 の電極を、選択状態の前記第 1 の電極よりも高インピーダンス状態に設定し、

- 前記第 2 の駆動手段は、非選択状態の前記第 2 の電極を、選択状態の前記第 2 の電極よりも高インピーダンス状態に設定すること
25 を特徴とする画像表示装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/9

図 1

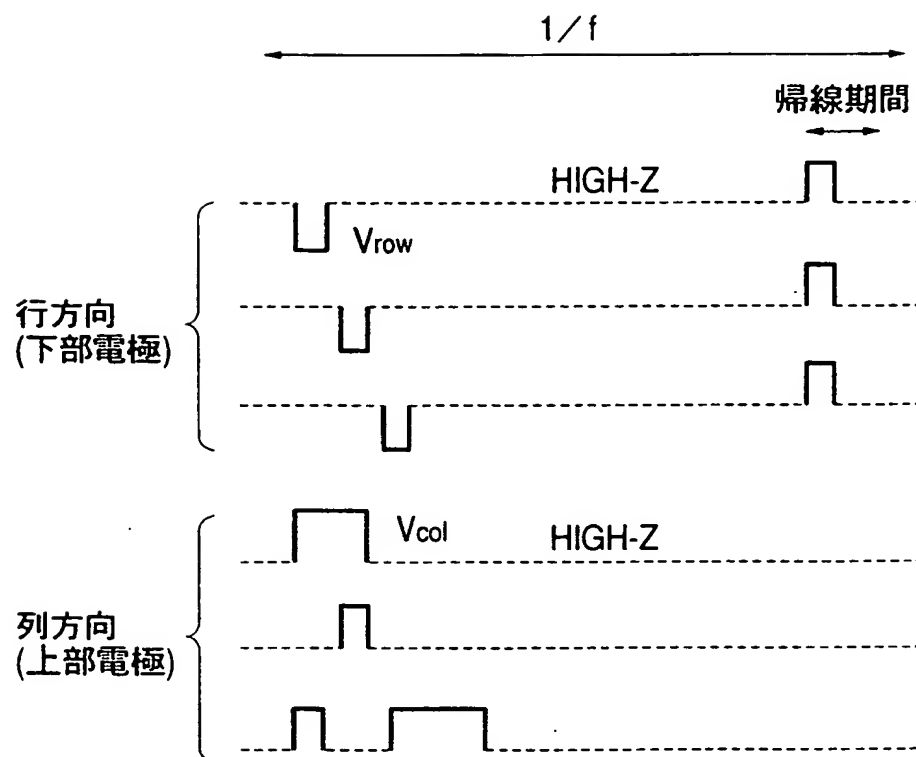
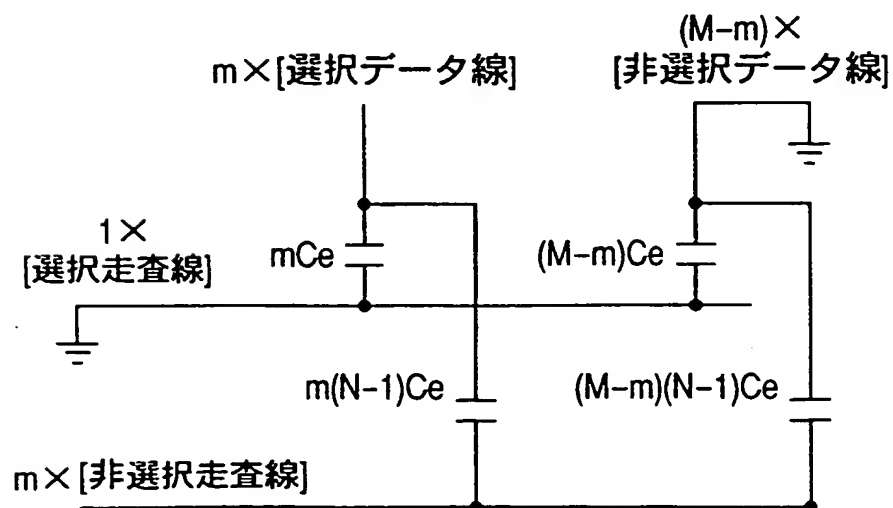


図 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/9

図 3

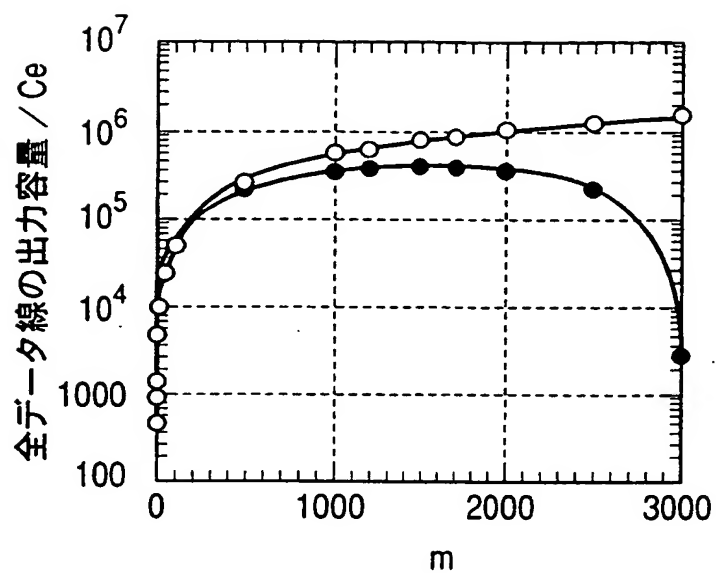
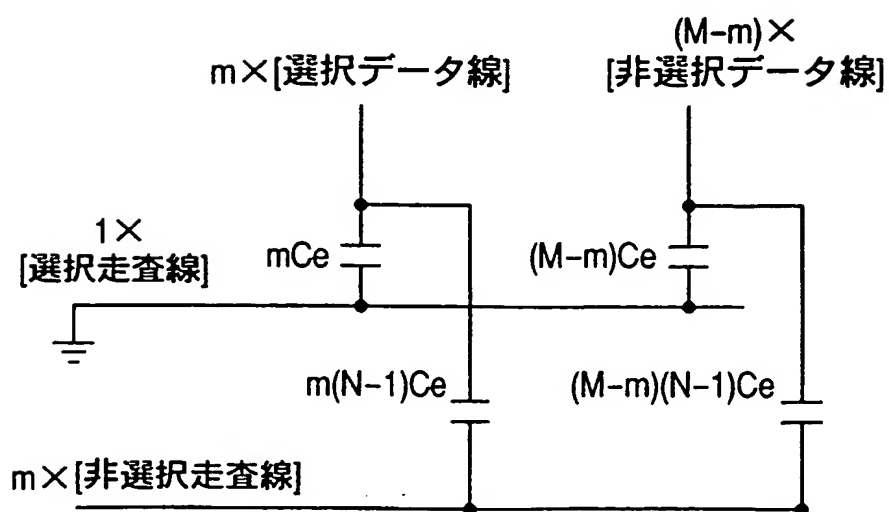


図 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3 / 9

図 5

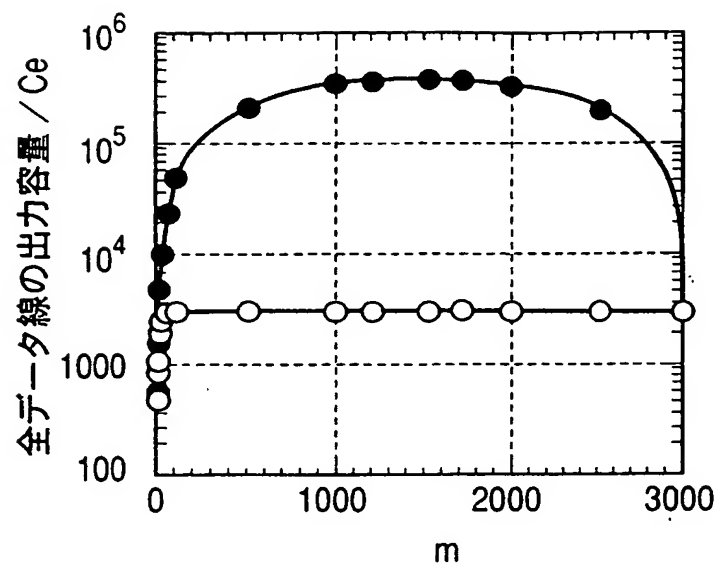
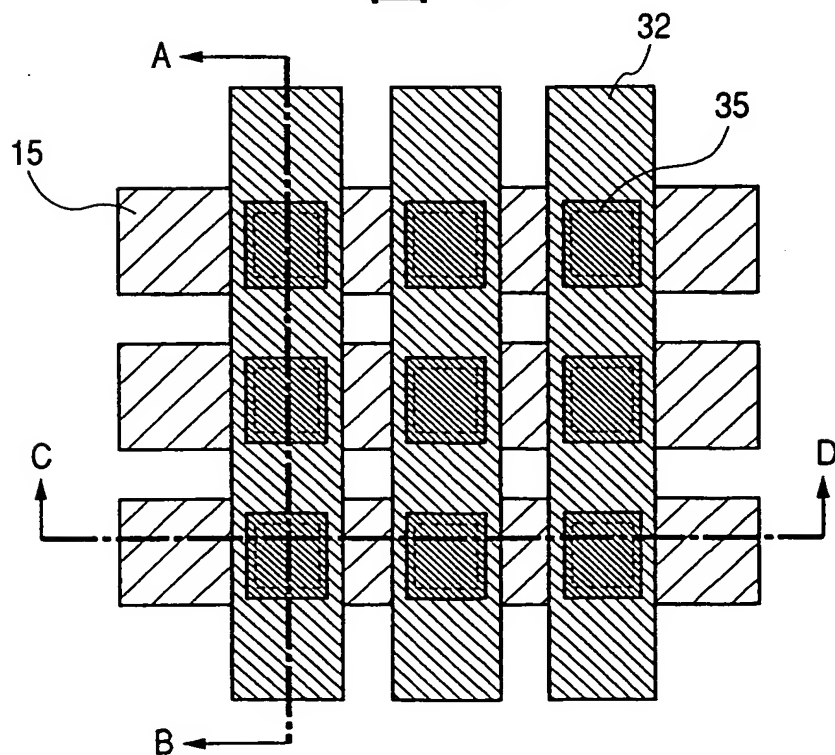
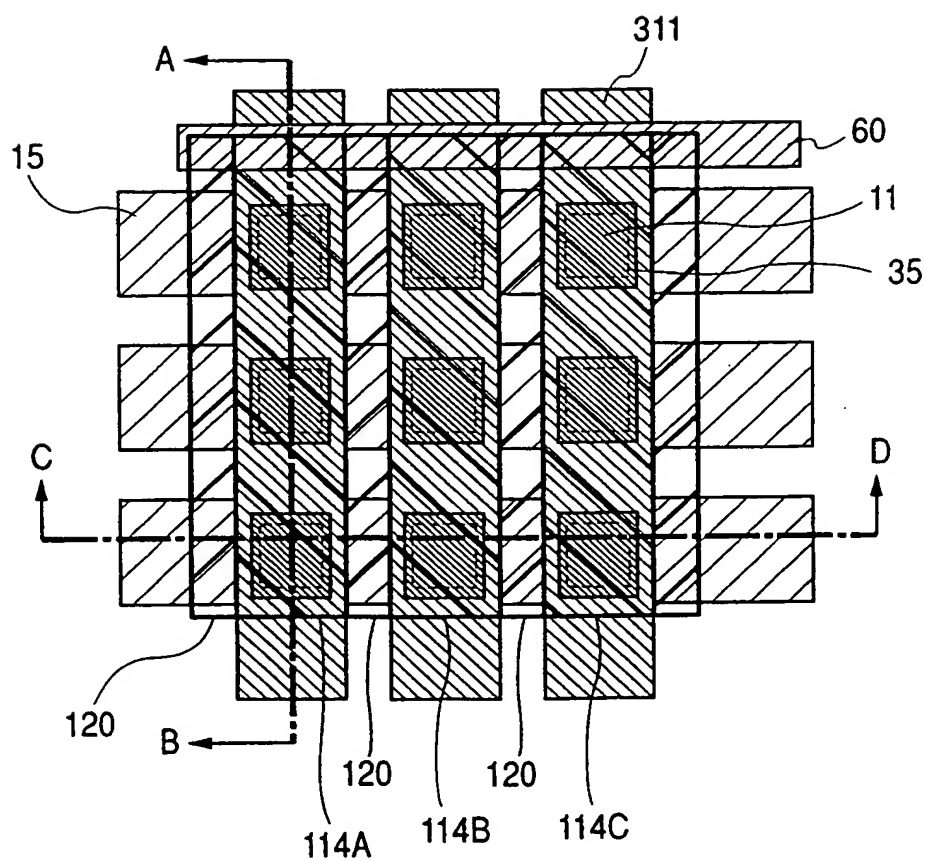


図 6



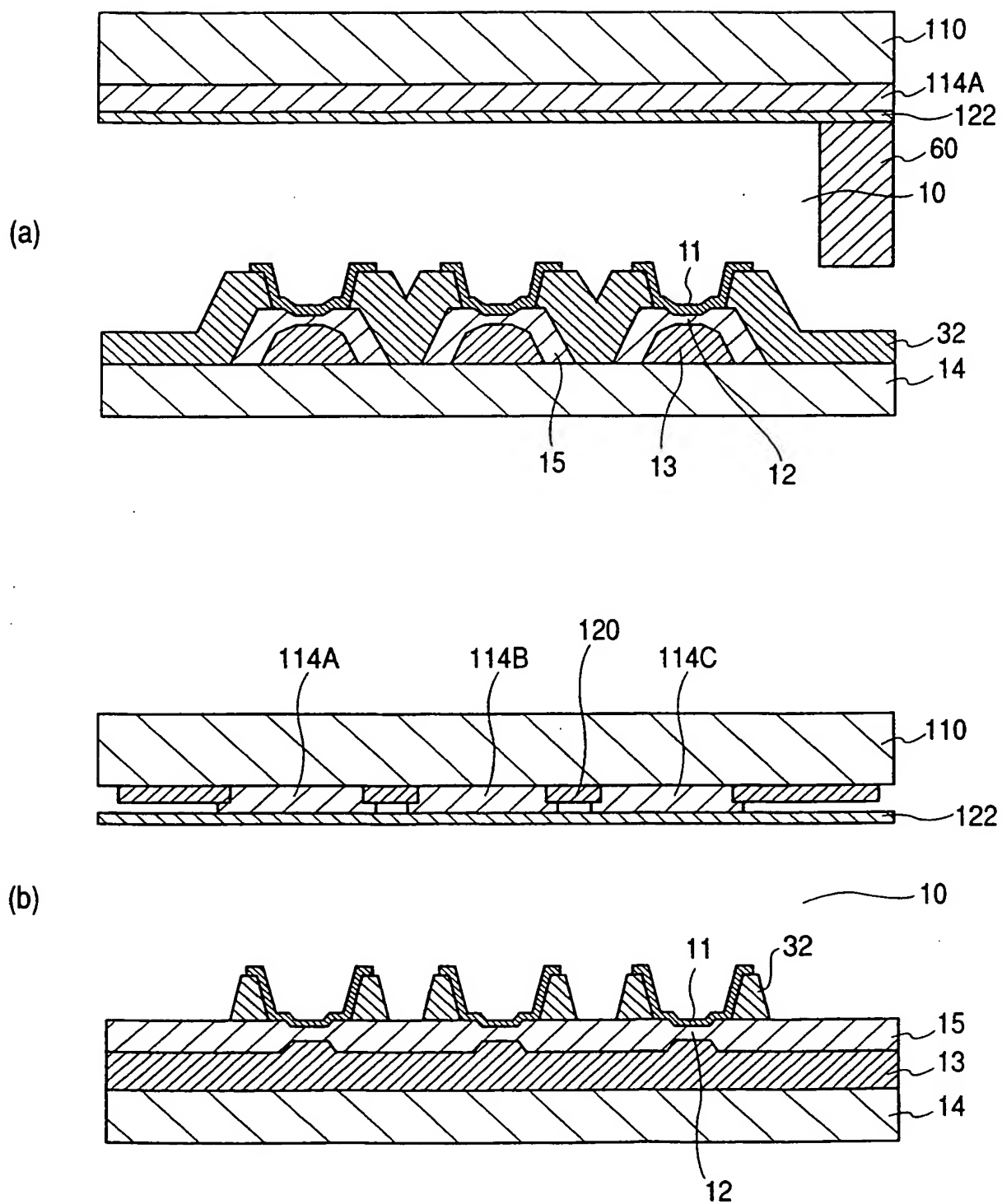
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

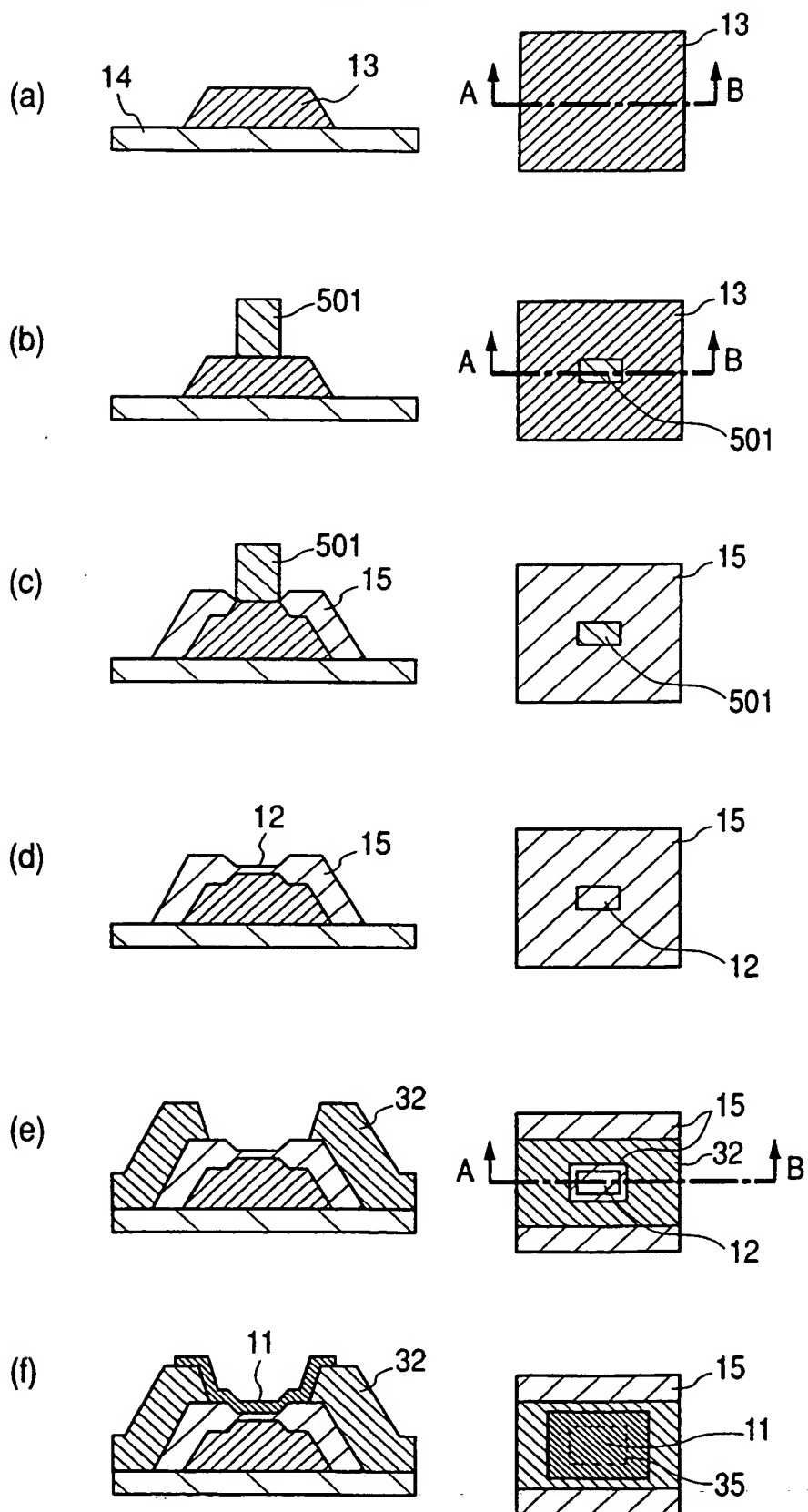
図 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/9

図 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/9

図 10

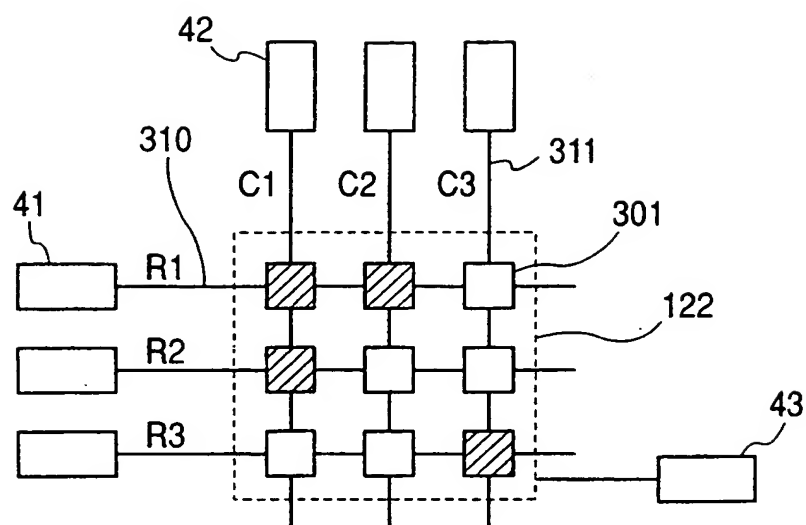
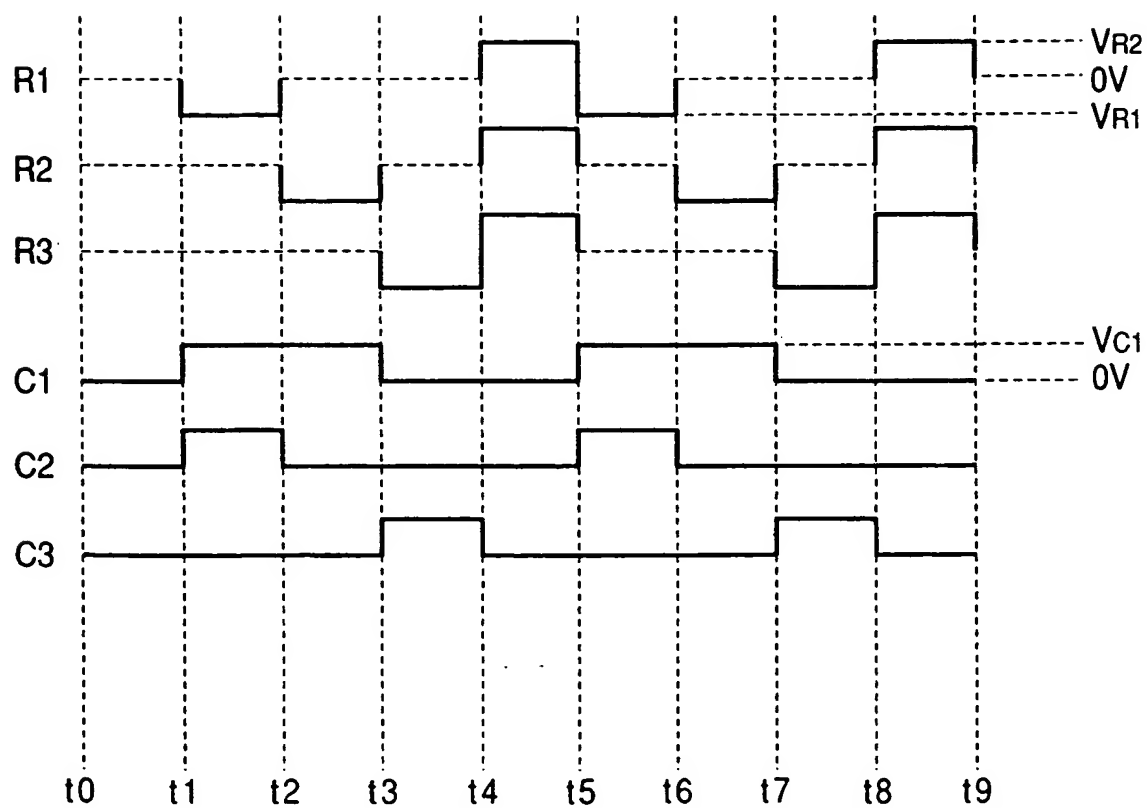


図 11



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 12

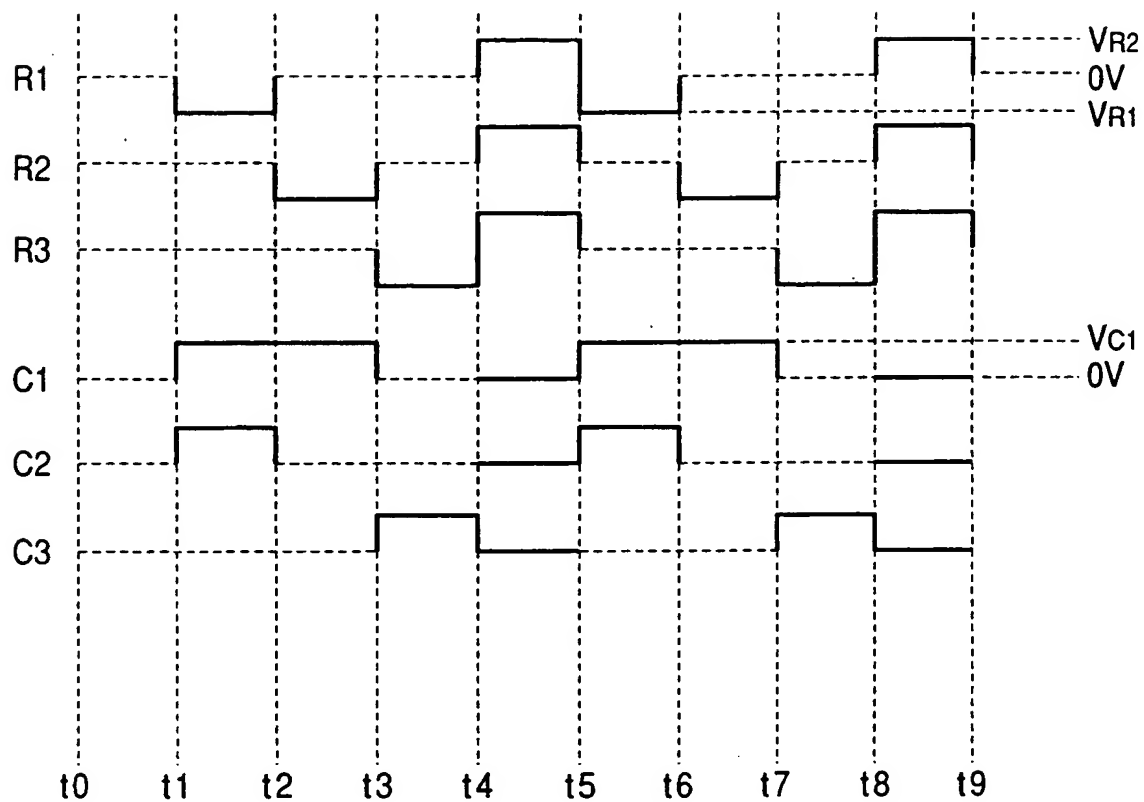
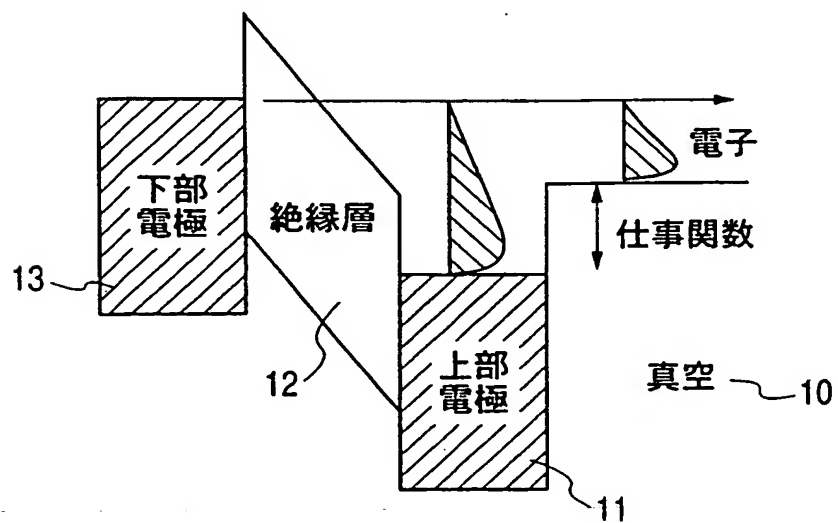


図 13



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 14

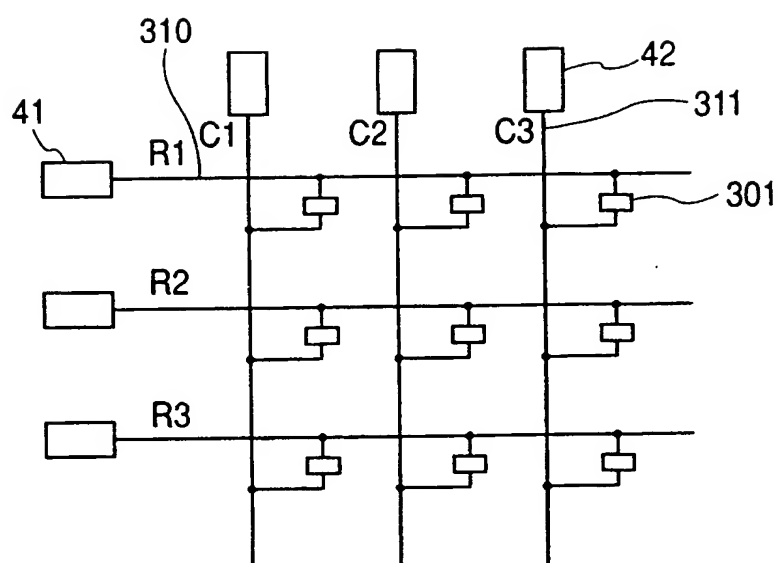
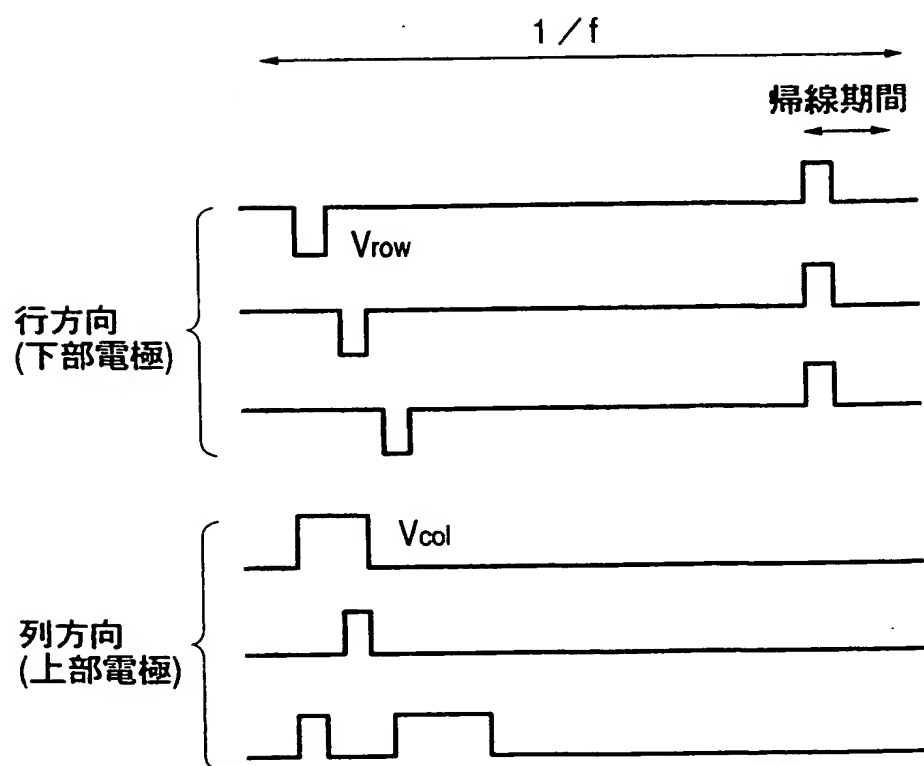


図 15



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G09G3/22, H01J29/04, H01J31/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G09G3/22, H01J29/04, H01J31/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP, 2000-206925, A (Sony Corporation), 28 July, 2000 (28.07.00), Claims 2, 4; Par. Nos. [0012], [0044] to [0052], [0055] to [0059]; Figs. 3, 4, 6 (Family: none)	1-17
X	US, 5600343, A (Commissariat a l'Energie Atomique), 04 February, 1997 (04.02.97), Column 3, lines 24 to 29; Column 5, lines 28 to 30; Fig. 2	1, 3-4, 6-11, 13-14, 16
A	& JP, 6-208340, A & EP, 597772, A1 & FR, 2698201, A1 & DE, 69310319, C	2, 5, 12, 15, 17
A	JP, 8-305317, A (FUTABA CORPORATION), 22 November, 1996 (22.11.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP, 2-184890, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 19 July, 1990 (19.07.90), Full text; all drawings (Family: none)	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 November, 2000 (27.11.00)Date of mailing of the international search report
12 December, 2000 (12.12.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G09G3/22, H01J29/04, H01J31/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G09G3/22, H01J29/04, H01J31/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	JP, 2000-206925, A (ソニー株式会社) 28. 7月. 2000 (28. 07. 00) 請求項2、請求項4、段落番号【0012】、【0044】～ 【0052】、【0055】～【0059】、図3、図4、図6 (ファミリーなし)	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 11. 00

国際調査報告の発送日

12.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 浩史



2G

9114

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US, 5600343, A (Commissariat a l'Energie Atomique) 4. 2月. 1997 (04. 02. 97) 第3欄第24行~第29行、第5欄第28行~第30行、第2図	1, 3-4, 6-11, 13-14, 16
A	& JP, 6-208340, A & EP, 597772, A1 & FR, 2698201, A1 & DE, 69310319, C	2, 5, 12, 15, 17
A	JP, 8-305317, A (双葉電子工業株式会社) 22. 11月. 1996 (22. 11. 96) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP, 2-184890, A (松下電器産業株式会社) 19. 7月. 1990 (19. 07. 90) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-17

P C T

8 MAY 2001

WIPO PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 NT00PCT012	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/05989	国際出願日 (日.月.年) 04.09.00	優先日 (日.月.年) 09.09.99
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. ⁷ G09G3/22		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 5 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 7 ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - II ☐ 優先権
 - III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - IV ☐ 発明の単一性の欠如
 - V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - VI ☒ ある種の引用文献
 - VII ☐ 国際出願の不備
 - VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 04.09.00	国際予備審査報告を作成した日 25.04.01	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小川 浩史 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 9114

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-22 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2-10, 12-15, 17 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 1, 11, 16, 18-20 項、 20.02.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-15 ~~ページ~~/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1-20

有

請求の範囲

無

進歩性(IS)

請求の範囲

有

請求の範囲 1-20

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲

有

請求の範囲

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: US, 5600343, A (Commissariat a l'Energie Atomique)
4. 2月. 1997 (04. 02. 97)
& JP, 6-208340, A & EP, 597772, A1
& FR, 2698201, A1 & DE, 69310319, C

文献2: JP, 8-328505, A (双葉電子工業株式会社)
13. 12月. 1996 (13. 12. 96)
(ファミリーなし)

請求の範囲1、請求の範囲11、請求の範囲16および請求の範囲18-20に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1より進歩性を有しない。

文献1第2欄第27行目~第35行目には、カソードルミネッセントスクリーンにおいても、エレクトロルミネッセントスクリーンのアドレッシングとして広く用いられている「浮遊行」の原理の適用が可能であることが記載されている。

文献1には、複数の電子源素子を、下部電極と絶縁層と上部電極とをこの順番に積層した構造を有し前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に前記上部電極表面から電子を放出するものとするについて開示されていないが、そのような電子源素子は、MIM型電子源またはMIS型電子源として周知のものであるから、文献1に記載された発明の電子源素子として、前記MIM型電子源または前記MIS型電子源を採用することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

また、文献1記載の発明は、行電極 L_i が選択された後、隣接する行電極 L_{i+1} の選択期間に、前記行電極 L_i に放電電位 V_d が印加されるものであるが、前記行電極 L_i の放電を、前記隣接する行電極 L_{i+1} の選択期間に行うのではなく、他の期間、例えば、本願明細書および図面に記載されているように帰線期間に行うことにし、前記隣接する行電極 L_{i+1} の選択期間であるか否かにかかわらず、非選択期間において前記行電極 L_i を高インピーダンスにすることは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VI. ある種の引用文献

1. ある種の公表された文書 (PCT規則70.10)

出願番号 特許番号	公知日 (日. 月. 年)	出願日 (日. 月. 年)	優先日 (有効な優先権の主張) (日. 月. 年)
JP, 2000-206925, A [E, X]	28. 07. 00	13. 01. 99	

2. 書面による開示以外の開示 (PCT規則70.9)

書面による開示以外の開示の種類	書面による開示以外の開示の日付 (日. 月. 年)	書面による開示以外の開示に言及している 書面の日付 (日. 月. 年)
-----------------	------------------------------	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V.2 欄の続き

請求の範囲 2、請求の範囲 1 2 および請求の範囲 1 7 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1、および新たに提示した文献 2 より進歩性を有しない。

文献 2 には、非選択状態のカソード電極（下部電極）、すなわち列電極を開放状態（高インピーダンス状態）とすることが記載されている。そして、文献 1 に記載された発明と文献 2 に記載された発明は、いずれも消費電力を低減させることを目的とするものであるから、文献 1 に記載された発明において、さらなる消費電力の低減を目的として、文献 2 に記載された発明を適用し、行電極と列電極の両方について非選択状態の電極を高インピーダンス状態にすることは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

請求の範囲 3 および請求の範囲 1 3 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1、および新たに提示した文献 2 より進歩性を有しない。

高インピーダンスを $1\text{M}\Omega$ 以上のインピーダンスとすることは、当業者であれば容易に行い得た事項である。

請求の範囲 4、請求の範囲 5、請求の範囲 1 4 および請求の範囲 1 5 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1、および新たに提示した文献 2 より進歩性を有しない。

文献 1 および文献 2 には、非選択状態の電極をフローティング状態とすることが記載されている。

請求の範囲 6 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1、および新たに提示した文献 2 より進歩性を有しない。

文献 1 および文献 2 には、電子源素子の上部電極と第 2 の電極が兼用されたものが記載されている。

請求の範囲 7 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1、および新たに提示した文献 2 より進歩性を有しない。

文献 1 および文献 2 には、電子源素子の下部電極と第 1 の電極が兼用されたものが記載されている。

請求の範囲 8 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1、および新たに提示した文献 2 より進歩性を有しない。

周知の前記 MIM 型電子源において、下部電極は金属で構成されている。

請求の範囲 9 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1、および新たに提示した文献 2 より進歩性を有しない。

周知の前記 MIS 型電子源において、下部電極は半導体で構成されている。

請求の範囲 1 0 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1、および新たに提示した文献 2 より進歩性を有しない。

絶縁層が半導体と絶縁体の積層膜で構成された MIM 型電子源は周知である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第2の電極とを有する第1
の基板と、
 枠部材と、

5

10

15

20

25

THIS PAGE BLANK (USPTO)

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、
- 5 前記複数個の電子源素子の中の行(または列)方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第1の電極と、
- 前記複数個の電子源素子の中の列(または行)方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第2の電極とを有する第1の基板と、
- 10 枠部材と、
- 蛍光体を有する第2の基板とを備え、前記第1の基板、前記枠部材および前記第2の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる表示素子と、
- 前記各第1の電極に駆動電圧を供給する第1の駆動手段と、
- 15 前記各第2の電極に駆動電圧を供給する第2の駆動手段とを備える画像表示装置であって、
- 前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段の一方は、前記各第1の電極および前記各第2の電極の一方の各電極に、前記駆動電圧として走査パルスを供給し、前記走査パルスを供給する駆動手段
- 20 は、前記各電極のうち、非選択状態の前記電極を、選択状態の前記電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置。
2. 下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電
- 25 極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、
- 前記複数個の電子源素子の中の行(または列)方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第1の電極と、
- 前記複数個の電子源素子の中の列(または行)方向の電子源素子

THIS PAGE BLANK (USPTO)

範囲第1項又は第2項に記載の画像表示装置。

10. 前記絶縁層は、半導体と絶縁体との積層膜で構成されることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の画像表示装置。

11. (補正後) 下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に
5 積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、
前記上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、

前記複数個の電子源素子の中の行(または列)方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第1の電極と、

前記複数個の電子源素子の中の列(または行)方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第2の電極とを有する第1
10 の基板と、

枠部材と、

蛍光体を有する第2の基板とを備え、前記第1の基板、前記枠部材および前記第2の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる画像表示装置の駆動方法であって、
15

前記複数の第1の電極および前記複数の第2の電極の一方の複数の電極は前記駆動電圧として走査パルスを印加し、前記複数の電極のうち、非選択状態の前記電極を、選択状態の前記電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置の駆動
20 方法。

12. 下部電極と、絶縁層と、上部電極とをこの順番に積層した構造を有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、

前記複数個の電子源素子の中の行(または列)方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第1の電極と、
25

前記複数個の電子源素子の中の列(または行)方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第2の電極とを有する第1の基板と、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

枠部材と、

蛍光体を有する第2の基板とを備え、前記第1の基板、前記枠部

5

10

15

20

25

THIS PAGE BLANK (USPTO)

材および前記第 2 の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる画像表示装置の駆動方法であって、

- 前記非選択状態の第 1 の電極を、前記選択状態の第 1 の電極よりも高インピーダンス状態に設定し、かつ、前記非選択状態の第 2 の電極を、前記選択状態の第 2 の電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置の駆動方法。

1 3. 前記高インピーダンスは、 $1\text{ M}\Omega$ 以上のインピーダンスであることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項又は第 1 2 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

- 10 1 4. 前記非選択状態の第 1 の電極をフローティング状態にすることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項又は第 1 2 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

- 15 1 5. 前記非選択状態の第 2 の電極をフローティング状態にすることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

1 6. (補正後) 下部電極と、上部電極とを有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数の薄膜電子源と、

- 20 前記複数の薄膜電子源の中の行(または列)方向の薄膜電子源の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第 1 の電極と、

前記複数の薄膜電子源の中の列(または行)方向の薄膜電子源の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第 2 の電極とを有する第 1 の基板と、

枠部材と、

- 25 蛍光体を有する第 2 の基板とを備え、前記第 1 の基板、前記枠部材および前記第 2 の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる表示素子と、

前記各第 1 の電極に駆動電圧を供給する第 1 の駆動手段と、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

前記各第2の電極に駆動電圧を供給する第2の駆動手段とを備える画像表示装置であって、

前記第1の駆動手段および前記第2の駆動手段の一方は、前記各第1の電極および前記各第2の電極の一方の各電極に、前記駆動電圧として走査パルスを供給し、前記走査パルスを供給する駆動手段は、前記各電極のうち、非選択状態の前記電極を、選択状態の前記電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置。

17. 下部電極と、上部電極とを有し、前記上部電極に正極性の電圧を印加した際に、前記上部電極表面から電子を放出する複数の薄膜電子源と、

前記複数の薄膜電子源の中の行（または列）方向の薄膜電子源の下部電極に駆動電圧を印加する複数の第1の電極と、

前記複数の薄膜電子源の中の列（または行）方向の薄膜電子源の上部電極に駆動電圧を印加する複数の第2の電極とを有する第1の基板と、

枠部材と、

蛍光体を有する第2の基板とを備え、前記第1の基板、前記枠部材および前記第2の基板とで囲まれる空間が真空雰囲気とされる表示素子と、

前記各第1の電極に駆動電圧を供給する第1の駆動手段と、

前記各第2の電極に駆動電圧を供給する第2の駆動手段とを備える画像表示装置であって、

前記第1の駆動手段は、非選択状態の前記第1の電極を、選択状態の前記第1の電極よりも高インピーダンス状態に設定し、

前記第2の駆動手段は、非選択状態の前記第2の電極を、選択状態の前記第2の電極よりも高インピーダンス状態に設定することを特徴とする画像表示装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

18. (追加) 前記走査パルスを供給する駆動手段は、前記第1の駆動手段であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の画像表示装置。

19. (追加) 前記走査パルスを印加する複数の電極は、前記第1
5 の電極であることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の画像表示装置の駆動方法。

20. (追加) 前記走査パルスを供給する駆動手段は、前記第1の駆動手段であることを特徴とする請求の範囲第16項に記載の画像表示装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 NT00PCT012	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/05989	国際出願日 (日.月.年) 04.09.00	優先日 (日.月.年) 09.09.99
出願人(氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第Ⅲ欄 要約（第1ページの5の続き）

本発明は、画像表示装置において、薄膜電子源マトリクスでの消費電力を低減することを目的とするものである。

前記薄膜電子源マトリクスは、下部電極と絶縁層と上部電極とを順に積層した構造を有し上部電極に正極性の電圧を印加した際に上部電極表面から電子を放出する複数個の電子源素子と、前記複数個の電子源素子の中の行方向の電子源素子の下部電極に駆動電圧を印加する複数の行電極と、前記複数個の電子源素子の中の列方向の電子源素子の上部電極に駆動電圧を印加する複数の列電極とを有しており、前記行電極に駆動電圧を供給する行電極駆動回路および前記列電極に駆動電圧を供給する列電極駆動回路は、非選択状態にある行電極および／または列電極を高インピーダンス（HIGH-Z）状態に設定する。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G09G3/22、H01J29/04、H01J31/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G09G3/22、H01J29/04、H01J31/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	JP, 2000-206925, A (ソニー株式会社) 28. 7月. 2000 (28. 07. 00) 請求項2、請求項4、段落番号【0012】、【0044】～ 【0052】、【0055】～【0059】、図3、図4、図6 (ファミリーなし)	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 11. 00

国際調査報告の発送日

12.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 浩史

2G

9114

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US, 5 6 0 0 3 4 3, A (Commissariat a l'Energie Atomique) 4. 2月. 1997 (0.4. 02. 97) 第3欄第24行~第29行、第5欄第28行~第30行、第2図	1, 3-4, 6-11, 13-14, 16
A	& JP, 6-208340, A & EP, 5.97772, A1 & FR, 2698201, A1 & DE, 69310319, C	2, 5, 12, 15, 17
A	JP, 8-305317, A (双葉電子工業株式会社) 22. 11月. 1996 (22. 11. 96) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP, 2-184890, A (松下電器産業株式会社) 19. 7月. 1990 (19. 07. 90) 全文、全図 (ファミリーなし)	1-17

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4T
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference NT00PCT012	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/05989	International filing date (day/month/year) 04 September 2000 (04.09.00)	Priority date (day/month/year) 09 September 1999 (09.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G09G 3/22		
Applicant HITACHI, LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>7</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input checked="" type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 04 September 2000 (04.09.00)	Date of completion of this report 25 April 2001 (25.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/05989

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-22, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages 2-10, 12-15, 17, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1,11,16,18-20, filed with the letter of 20 February 2001 (20.02.2001)
- ☒ the drawings:
 pages 1-15, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

- These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig. _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-20	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document 1: US, 5600343, A (Commissariat a l'Energie Atomique), 4 February 1997 (04.02.97), & JP, 6-208340, A, & EP, 597772, A1, & FT, 2698201, A1, & DE, 69310319, C

Document 2: JP, 8-328505, A (Futaba Corp.), 13 December 1996 (13.12.96) (Family: none)

The inventions described in Claims 1, 11, 16, and 18 to 20 do not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report.

Document 1, column 2, lines 27 to 35, discloses the applicability of the "floating rows" principle widely used in addressing for electro-luminescent screens to cathode luminescent screens.

Document 1 does not disclose a plurality of electron source elements each of which has a structure including a lower electrode, an insulating layer, and an upper electrode formed in this order, wherein electrons are emitted from the aforementioned upper electrode surface when a voltage of positive polarity is applied to the aforementioned upper electrode. However, this kind of electron source element is well known as a MIM-type electron source or a MIS-type electron source. Therefore, a person skilled in the art could easily conceive of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

applying the aforementioned MIM-type electron source and/or the aforementioned MIS-type electron source as electron source elements in the inventions disclosed in Document 1.

In addition, in the invention disclosed in Document 1, once row electrode Li has been selected, a discharge voltage (Vd) is applied to the aforementioned row electrode Li while the adjacent row electrode Li+1 is selected. However, a person skilled in the art could easily conceive of, rather than applying a discharge to the aforementioned row electrode Li when the aforementioned adjacent row electrode Li+1 is selected, doing so at another time, such as, for example, during the flyback period as described in the description and drawings of the present application, regardless of whether the aforementioned adjacent row electrode Li+1 is selected or not, thereby changing the aforementioned row electrode Li to a high-impedance state.

The inventions described in Claims 2, 12, and 17 do not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report and newly cited Document 2.

Document 2 discloses a feature wherein a non-selected cathode electrode (lower electrode), or a column electrode, is set to an open state (high-impedance state). In addition, the inventions of both Document 1 and Document 2 are intended to reduce power consumption. Therefore, a person skilled in the art could easily conceive of applying the invention of Document 1 to the invention of Document 2 in order to further reduce power consumption, and set non-selected electrodes for both row electrodes and column electrodes to a high-impedance state.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The inventions described in Claims 3 and 13 do not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report and newly cited Document 2.

A person skilled in the art could easily define high-impedance as impedance of 1 M Ω or greater.

The inventions described in Claims 4, 5, 14, and 15 do not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report and newly cited Document 2.

Documents 1 and 2 disclose a feature wherein non-selected electrodes are set to a floating state.

The invention described in Claim 6 does not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report and newly cited Document 2.

Documents 1 and 2 disclose an example wherein an electron source element upper electrode and a second electrode are both used.

The invention described in Claim 7 does not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report and newly cited Document 2.

Documents 1 and 2 disclose an example wherein an electron source element lower electrode and a first electrode are both used.

The invention described in Claim 8 does not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report and newly cited Document 2.

The lower electrode in the aforementioned known MIM-type electron source is composed of a metal.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The invention described in Claim 9 does not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report and newly cited Document 2.

The lower electrode in the aforementioned known MIS-type electron source is composed of a semiconductor.

The invention described in Claim 10 does not involve an inventive step in the light of Document 1 cited in the international search report and newly cited Document 2.

A MIM-type electron source wherein the insulating layer is composed of a semiconductor body and a layered film of an insulating body is known in the art.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/05989

VI. Certain documents cited

1. Certain published documents (Rule 70.10)

<u>Application No. Patent No.</u>	<u>Publication date (day/month/year)</u>	<u>Filing date (day/month/year)</u>	<u>Priority date (valid claim) (day/month/year)</u>
JP, 2000-206925,A [E,X]	28 July 2000 (28.07.2000)	13 January 1999 (13.01.1999)	

2. Non-written disclosures (Rule 70.9)

<u>Kind of non-written disclosure</u>	<u>Date of non-written disclosure (day/month/year)</u>	<u>Date of written disclosure referring to non-written disclosure (day/month/year)</u>

THIS PAGE BLANK (USPTO)